

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 登録実用新案公報 (U)

(11) 実用新案登録番号

実用新案登録第 3 0 8 5 2 0 6 号

(U 3 0 8 5 2 0 6)

(45) 発行日 平成14年4月26日 (2002. 4. 26)

(24) 登録日 平成14年1月30日 (2002. 1. 30)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>

識別記号

F I

G 2 1 C 17/00

G 2 1 C 17/08

17/08

G 0 3 B 17/02

// G 0 3 B 17/02

G 2 1 C 17/00

D

評価書の請求 未請求 請求項の数 4

O L

(全 9 頁)

(21) 出願番号 実願2001-6541 (U2001-6541)

(22) 出願日 平成13年10月5日 (2001. 10. 5)

(73) 実用新案権者 000165697

原子燃料工業株式会社

東京都港区三田三丁目14番10号

(72) 考案者 鈴谷 卓之

大阪府泉南郡熊取町野田950 原子燃料工業株式会社熊取事業所内

(74) 代理人 100090435

弁理士 齋藤 義雄

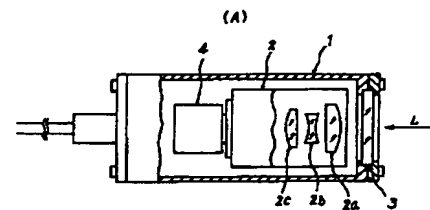
(54) 【考案の名称】 放射線管理区域用監視カメラ装置

(57) 【要約】

【課題】  $\gamma$  線等の照射環境下で使用する監視カメラで、放射線を受けても可視光透過率が低下せずに鮮明なカメラ画像の得られる高価なノンブラウンニングガラスを使用せずに、安価な特定透明プラスチック材の採択で良好な耐放射線性をもつ監視カメラの提供を図る。

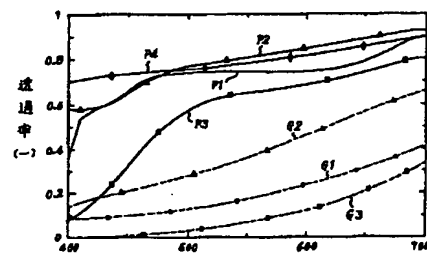
【解決手段】 放射線管理区域用監視カメラにあって、そのカメラケース 1 に内装された光学系に使用される一部または全部のカメラレンズ 2 a、2 b、2 c が、着色（ブラウンニング）の少ない極めて高価なブラウンニングガラスを使用することなしに、アクリルによる透明プラスチック材 P 2 の採択により形成されている。

【効果】 光学レンズ 2 a、2 b、2 c を用いるときは、G 1、G 2、G 3 のように  $\gamma$  線の照射後大幅に透過率が低下するが、上記透明プラスチック材 P 2 によるときは放射線照射後でも可成りの透過率を保持し、鮮明な画像が得られる。



(B)

2000y 放射線照射後の透過率 (%)



透過率 (%)

→ G1: 着色ガラス (MSF 13)  
→ G2: 着色ガラス (SF 14)  
→ G3: 着色ガラス (LAK 14)  
→ P1: 透明プラスチック (アクリル)  
→ P2: 透明プラスチック (アクリル)  
→ P3: 透明プラスチック (アクリル)  
→ P4: 透明プラスチック (アクリル)

1

## 【実用新案登録請求の範囲】

【請求項1】 カメラケースに内装されて光学系に使用されている一部または全部のカメラレンズが、アクリルによる透明プラスチック材により形成されていることを特徴とする放射線管理区域用監視カメラ装置。

【請求項2】 カメラケースに内装されて光学系に使用されている一部または全部のカメラレンズが、ポリオレフィン、ポリカーボネイト、ポリスチレンの一つである透明プラスチック材により形成されていることを特徴とする放射線管理区域用監視カメラ装置。

【請求項3】 カメラケースに内装されて光学系に使用されている一部または全部のカメラレンズと、カメラケースの光入射窓とが、アクリルによる透明プラスチック材により形成されていることを特徴とする放射線管理区域用監視カメラ装置。

【請求項4】 カメラケースに内装されて光学系に使用されている一部または全部のカメラレンズと、カメラケースの光入射窓とが、ポリオレフィン、ポリカーボネイト、ポリスチレンの一つである透明プラスチック材により形成されていることを特徴とする放射線管理区域用監視カメラ装置。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】 (A)は放射線管理区域用監視カメラの略示説明図、(B)は既知の光学ガラスと本考案に係る透明プ

2

ラスチック材により形成された各種のカメラレンズに対し、分光器を用いて測定した「25 K Gy放射線照射後分光透過率スペクトル」の試験結果を示した図表である。

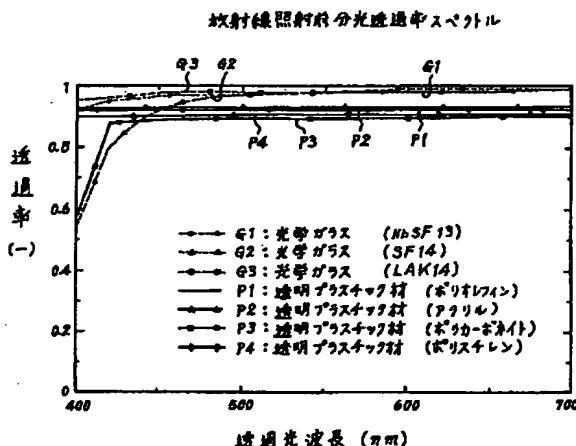
【図2】 前図の光学ガラスと透明プラスチック材とにより形成された各種のカメラレンズに対し分光器を用いて測定した「放射線照射前分光透過率スペクトル」の試験結果を示した図表である。

【図3】 図1の光学ガラスと透明プラスチック材により形成された各種のカメラレンズに対し分光器を用いて測定した「照射線量に対する可視光透過率」の試験結果を示した図表である。

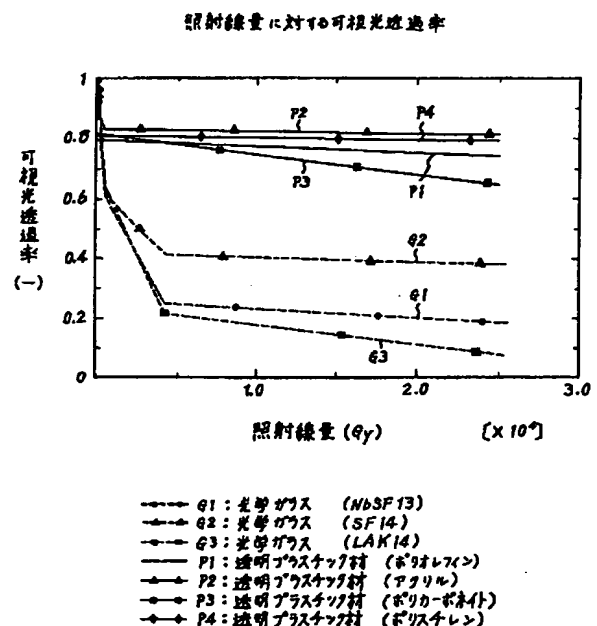
## 【符号の説明】

- 1 カメラケース
- 2 光学系
- 2 a カメラレンズ
- 2 b カメラレンズ
- 2 c カメラレンズ
- 3 光入射窓
- P 1 透明プラスチック材 (ポリオレフィン)
- P 2 透明プラスチック材 (アクリル)
- P 3 透明プラスチック材 (ポリカーボネイト)
- P 4 透明プラスチック材 (ポリスチレン)

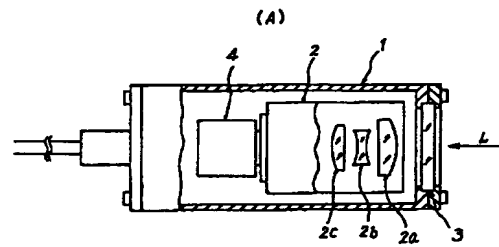
【図2】



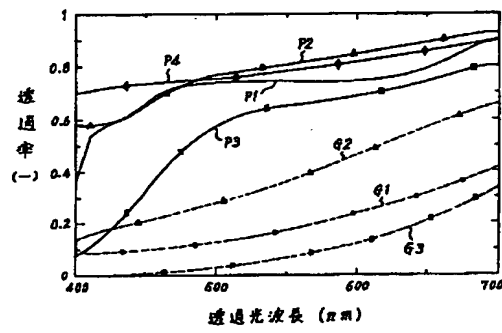
【図3】



【図1】



28 KeV 放射線照射条件下透過率スペクトル



- Q1: 光学ガラス (ABSF13)
- Q2: 光学ガラス (SF14)
- Q3: 光学ガラス (LAK14)
- P1: 透明プラスチック材 (ポリメチルメタクリレート)
- P2: 透明プラスチック材 (アクリル)
- P3: 透明プラスチック材 (ポリカーボネート)
- P4: 透明プラスチック材 (ポリスチレン)

**【考案の詳細な説明】****【0001】****【考案の属する技術分野】**

本考案は原子力発電所のC V内などである放射線管理区域にあって、当該区域内を監視するため設けられる監視カメラ装置に関し、これに用いられているカメラレンズに、放射線の照射を受けても着色（ブラウニング）により光の透過率が急激に低下してしまうことのない既知である対放射線仕様の高価なノンブラウニングレンズを用いることなしに、特定の透明プラスチック材をカメラレンズとして適切に採択することで、信頼性が保持され、しかも低廉に提供できる放射線管理区域用監視カメラ装置に関するものである。

**【0002】****【従来の技術】**

既知の通り上記の如き放射線管理地域における監視カメラ装置にあっては、そのカメラレンズとして放射線照射を受けても着色（ブラウニング）の少ないノンブラウニングガラスが使用されて来ている。

しかしこの種のガラスは、製造コストが可成り高価につくため、当該ガラスレンズ自体の単価が高いものとなっている。

そこで、通常の光学ガラスをレンズ材として用いたカメラレンズを使用することも考えられることから、その特性につき放射試験を行うことで確認したところ、以下に説示するとおり可成り少量の放射線が照射されても、すぐに着色されて可視光透過率が低下してしまい、この結果画像が見えなくなってしまうという欠陥が認められた。

**【0003】**

すなわち、図2は「放射線照射前分光透過率スペクトル」を分光器により確認した図表で、光学ガラスとしてはG1（NbSF13厚さ2mm）、G2（SF14厚さ2mm）、G3（LAK14厚さ2mm）の三種を用いた。当該図表の横軸には透過光波長（nm）を縦軸には透過率を夫々示しており、上記G1、G2、G3についての測知結果から明らかな通り、何れも可成り良好な透過率を有していることが検知された。

次に、上記のG1、G2、G3に対してコバルト60 $\gamma$ 線源を用いて $\gamma$ 線を所定線量(25KGy)照射した後、当該サンプルG1、G2、G3についての「25KGy放射線照射後分光透過率スペクトル」を測定したところ、図1(B)に示されているG1、G2、G3のように、G2、G1、G3の順で透過率が大幅に低下してしまうことが確認された。

さらに上記図2の分光透過率スペクトルから、JISR3106の算出方法に準拠して「照射線量に対する可視光透過率」を開示したのが図3であり、横軸が照射線量(Gy)、縦軸が可視光透過率を表している。当該図表により明らかな通りG2、G1、G3の順で4KGyにあって何れも可視光透過率が0.4程度まで減衰してしまうことが確認された。

#### 【0004】

##### 【考案が解決しようとする課題】

本考案は上記の如くノンブラウニングガラスを採択することが、経済的に実現困難となっていることを踏まえ、まずこれに代替可能ではないかと考えられる安価な光学ガラスに着目し、そのテストを行ったところ耐放射線特性が可成り低劣であることを確認し得た。そこで、本考案にあってはそのカメラレンズとして透明プラスチック材に着目したものであり、まず請求項1ではアクリルによる透明プラスチック材により、一部または全部のカメラレンズが形成するようにし、これによりノンブラウニングガラスに比し大幅なコスト削減を可能にし得ると共に、ある程度の放射線照射線量であれば、前説の可視光透過率を0.6~0.8程度の減衰に留めることを可能として、十分に放射線管理区域用監視カメラとして実用に供し得るようにするのが、その目的である。

#### 【0005】

次に請求項2にあっては、上記の請求項1におけるアクリルに対し、ポリオレフィン、ポリカーボネイト、ポリスチレンから選定した一つの透明プラスチック材を採択するようにした点で相違しており、このことで前記の請求項1と同等の目的を達成しようとしている。

#### 【0006】

さらに請求項3にあっては、請求項1と同じくアクリルを透明プラスチック材

として採択するが、当該請求項1と相違する点は、これをカメラレンズの一部または全部に用いるようにするだけでなく、さらにカメラケースに付設されている光入射窓に対しても、これをアクリルによる透明プラスチック材により形成するようにし、放射線管理区域用監視カメラとしての全体的な可視光透過率を、より向上させようとしている。

**【0007】**

そして請求項4によるときは、請求項3にあって使用したアクリルによる透明プラスチック材にかえて、ポリオレフィン、ポリカーボネイト、ポリスチレンから選択した一つの透明プラスチック材を、前同様にして光入射窓にも採択するようになしており、これにより請求項3による前記の目的と同等の結果を得ようとしている。

**【0008】**

**【課題を解決するための手段】**

本考案は、上記の目的を達成するため請求項1にあってはカメラケースに内装されて光学系に使用されている一部または全部のカメラレンズが、アクリルによる透明プラスチック材により形成されていることを特徴とする放射線管理区域用監視カメラ装置を提供しようとしている。

**【0009】**

次に請求項2の場合はカメラケースに内装されて光学系に使用されている一部または全部のカメラレンズが、ポリオレフィン、ポリカーボネイト、ポリスチレンの一つである透明プラスチック材により形成されていることを特徴とする放射線管理区域用監視カメラ装置を提供しようとしている。

**【0010】**

さらに請求項3ではカメラケースに内装されて光学系に使用されている一部または全部のカメラレンズと、カメラケースの光入射窓とが、アクリルによる透明プラスチック材により形成されていることを特徴とする放射線管理区域用監視カメラ装置をその内容としている。

**【0011】**

そして請求項4の場合にはカメラケースに内装されて光学系に使用されている

一部または全部のカメラレンズと、カメラケースの光入射窓とが、ポリオレフィン、ポリカーボネイト、ポリスチレンの一つである透明プラスチック材により形成されていることを特徴とする放射線管理区域用監視カメラ装置を、その内容としている。

### 【0012】

#### 【考案の実施の形態】

本考案について図1ないし図3を参照して以下詳記すると、請求項1にあっては図1(A)の如くカメラケース1に内装されて光学系2に使用されることとなる複数のカメラレンズ2a、2b、2c……につき、その一部または全部のものが、アクリルによる透明プラスチック材P2により形成されていることが、その内容である。図1(A)にあって3は光入射窓、4はカメラそして矢印Lは入射光を示す。

さて、ここでアクリルによる透明プラスチック材P2について、前記従来技術に係る説示に際し提示した図2を参照して以下詳記すると、放射線照射前の透過率は、前記した光学ガラスG1、G2、G3の透過光波長に対する透過率と略同等の高率値を有するが、これに前記の如き $\gamma$ 線を照射した後には、既に説示した図1(B)に開示されている通り、上記の透明プラスチック材P2の透過率は、図2の透過率に比し多少は低下しているものの、図1(B)における光学ガラスG1、G2、G3の透過率に比較すれば、その減衰度合は大幅に小さいことを確認することができた。

### 【0013】

従ってノンブラウニングガラスにかえてこのような透明プラスチック材P2により、カメラレンズ2a、2b、2c……の一部だけでも製作すれば、それ相応に放射線の照射による透過率降下の大きな不都合が生ぜず、かつ可成りの低廉化が可能となる。もちろん一部ではなしに全部のカメラレンズ2a、2b、2c……について、透明プラスチック材P2を採用すれば、それだけ安価な提供が、それほど耐放射線特性に係る低下を来すことなしに可能となる。

そして、これまた前説した図3によって当該透明プラスチック材P2に係る照射線量に対しての可視光透過率につき検ずると、前説のG1、G2、そしてG3

に比し、P 2 の可視光透過率は大幅に改善されることが確認できるのであり、前記した光学ガラス G 1、G 2、G 3 の場合には 4 K G y で可視光透過率が 0. 4 程度まで減衰してしまうのに対し、透明プラスチック材 P 2 の場合には、2 5 K G y で 0. 5 ～ 0. 8 程度までしか減衰しないことを確認することができた。

#### 【0014】

次に請求項 2 について以下詳記すると、ここでは上記の請求項 1 に係る技術内容に比し以下の点が相違している。

すなわち、請求項 1 では透明プラスチック材 P 2 としてアクリルが採択されたのに対し、当該請求項 2 ではポリオレフィン、ポリカーボネイト、ポリスチレンである三種の透明プラスチック材 P 1、P 3、P 4 のうち、その一つによって一部または全部のカメラレンズ 2 a、2 b、2 c を形成するようにしている。

すなわち、図 2 の放射線照射前分光透過率スペクトルなる図表により理解される通り、上記の P 1、P 3、P 4 は前説した P 2 の場合と同様に何れも透過光波長に対する可成り高い透過率を保有しているだけでなく、図 1 (B) に開示の如く、2 5 K G y 放射線照射後分光透過率スペクトルを示した図表の通り、透過光波長に対する透過率についても、G 1、G 2、G 3 より優れ、上記した P 2 と略同等の透過率を確保し得ることが確認された。

さらに、前掲図 3 を参酌して P 1、P 3、P 4 の照射線量に対する可視光透過率につき検ずると、前説の G 1、G 2、G 3 に比し、P 1、P 3、P 4 の可視光透過率も、P 2 に近い数値まで改善されることが確認された。

#### 【0015】

また請求項 3 にあっては、請求項 1 の構成に比し、これに対しアクリルによる透明プラスチック材 P 2 を、単にカメラレンズ 2 a、2 b、2 c の一部または全部に採択するだけでなく、さらにカメラケース 1 の図 1 (A) に示されている光入射窓 3 についても、当該 P 2 によって形成するようにしてある。

従って単にカメラレンズ 2 a、2 b、2 c の全部に同上材 P 2 を採択しただけの場合よりも、さらに放射線照射による可視光透過率の総体的な向上を期待することが可能となる。

#### 【0016】



そして請求項4の場合には、上記の請求項3に比しアクリルによる透明プラスチック材Pの使用にかえて、ポリオレフィン、ポリカーボネイト、ポリスチレンの一つによる透明プラスチック材P1、P3、P4を用いるようにした点で相違している。

従って、上記の如きP1、P3、P4をカメラレンズに対して使用するだけでなく光入射窓3に対しても採択したことが、その内容となっており、このことによる利点については、請求項2と請求項3について図1ないし図3を参照して既説した記載に徴して理解されることから、ここでの重複的な説示は省略されている。

#### 【0017】

##### 【考案の効果】

本考案は上記のようにして構成されているから、請求項1と請求項2にあっては夫々アクリルによる透明プラスチック材またはポリオレフィン、ポリカーボネイト、ポリスチレンによる透明プラスチック材を用いることで、カメラレンズの一部または全部を形成したので、高価につくノンブラウニングガラスを全く用いないか、一部にしか用いないようにすることで、ノンブラウニングガラスに準ずる耐放射線特性を発揮させることが可能となる。かくして、ノンブラウニングガラスに比し容易な設計、製作ができることから大幅なコストの削減ができると共に、納期短縮の要請をも満足させ得ることになる。また上記の如く透明プラスチック材をカメラレンズの一部に用い、他はノンブラウニングガラスを用いるようにするといった設計、製作もできることから、需要者の各種ニーズに適応した放射線管理区域用監視カメラを提供することができる。

#### 【0018】

次に請求項3と請求項4にあっては、上記の請求項1と請求項2とに比して、さらにカメラケースの光入射窓についても、夫々の透明プラスチック材を採択するよう構成したことから、単にカメラレンズのみの耐放射線特性だけではなく、光入射窓の同上特性をも向上することになり、より望ましい放射線管理区域用監視カメラを安価に提供することができる。